

## 公開特許公報

昭53—17645

⑤Int. Cl. <sup>8</sup>	識別記号	③日本分類	庁内整理番号	④公開
C 09 J 3/00		24(6) C 11	7102—48	昭和53年(1978)2月17日
B 29 D 27/00		24(5) A 01	7102—48	発明の数 2
C 09 J 5/00		24(5) A 05	7102—48	審査請求 未請求
		25(5) H 522	2114—37	
		25(5) H 511	6613—37	

(全 12 頁)

④ホットメルト熱プラスチック接着剤発泡体

①特 願 昭52—91500

②出 願 昭52(1977)8月1日

優先権主張 ③1976年8月2日④アメリカ国  
③710377④発 明 者 チャールズ・エツチ・シヨール  
アメリカ合衆国オハイオ州パー  
ミロン・サンフォード1383同 ジョン・アール・ジャンナー・  
ジュニア

アメリカ合衆国オハイオ州ロレ

④発 明 者 イン・イーストローン2133  
ウィリアム・シー・スタンプハ  
ウザーアメリカ合衆国オハイオ州エリ  
リラ・スタング・ロード44500④出 願 人 ノードソン・コーポレーション  
アメリカ合衆国オハイオ州アム  
ハースト・ジャクソン・ストリ  
ート(番地なし)④代 理 人 弁理士 浅村皓 外3名  
最終頁に続く

## 明 細 書

## 1 発明の名称

ホットメルト熱プラスチック接着剤発泡体

## 2 特許請求の範囲

(1) ホットメルト熱プラスチック接着剤発泡体によつて結合を行う方法において、前記ホットメルト接着剤内にガスを混入する段階と、前記混合物を加圧し、前記ホットメルト接着剤を含む溶液の中に前記ガスを押込むようになつた段階と、前記溶液を低い圧力で配与し、この時前記ガスが前記溶液から解放されかつ接着剤発泡体が形成されるようにする段階と、前記接着剤発泡体を二つの基質の間で圧縮し、該基質の間に結合部分を形成させるようになつた段階とを有することを特徴とする方法。

(2) 前記第1項記載の方法において、前記混合物に少なくとも4.32キログラム/平方センチメートル(90ポンド/平方インチ)の圧力を加え、前記ガスを溶液の中に押込むようになつている方法。

(3) 前記第1項記載の方法において、前記混合物に最低2.10キログラム/平方センチメートル(500ポンド/平方インチ)の圧力を加え、前記ガスを溶液の中に押込むようになつている方法。

(4) 前記第1項記載の方法において、前記混合物がホットメルトをガスと共に機械的に攪拌することによつて形成される方法。

(5) 前記第1項記載の方法において、前記混合物が固形接着剤および発泡剤を加熱することによつて形成される方法。

(6) 前記第1項記載の方法において、さらに前記接着剤発泡体をその冷却前に前記第1基質および第2基質の間で圧縮し、前記接着剤発泡体が鋭いて冷却された時に前記基質を接着させるようになつた段階を有している方法。

(7) 前記第1項記載の方法において、溶液接着剤を空気と共に攪拌し、接着剤の中に空気を懸濁させるようになつた段階と、前記溶液を大気圧において配与する段階とを有している方法。

(8) 前記第1項記載の方法において、前記溶液が

第1基質の上に大気圧で配与され、この時前記空気が溶液から釈放されかつ接層剤発泡体を形成するようになつており、さらに前記接層剤発泡体が前記第1基質および第2基質の間で圧縮され、前記発泡体から前記空気の1部分を押出すようにし、かつ前記発泡体が冷却した時に前記基質を接層させるようになつている方法。

(9) 前記第1項記載の方法によつて形成された製品。

(10) 前記第9項記載の方法において、前記接層剤発泡体が開放状態にある間に0.28キログラム/平方センチメートル(4ポンド/平方インチ)の圧力を受けた時に厚さ0.23ミリメートル(0.009インチ)の厚さを有するようになつている製品。

(11) 前記第1項記載の方法において、さらに前記溶液を大気圧で一つの基質の上に配与し、分離したガスが溶液から放出され、かつ長い開放時間の間に細胞状発泡接層剤を形成するようになつた段階と、前記細胞状発泡接層剤を前記基質の間で圧

成されている方法。

(12) ホットメルト熱プラスチック接層剤発泡体を製造する装置において、ホットメルト熱プラスチック接層剤およびガスの混合物を形成する装置と、前記混合物を加圧し、接層剤を含む溶液の中にガスを押込むようになつた装置と、前記ガスおよび接層剤溶液を溶液状態に維持する圧力以下の圧力で該溶液を配与する装置とを有する接層剤発泡体製造装置。

(13) 前記第15項記載の接層剤発泡体製造装置において、固形熱プラスチック接層剤および発泡剤から混合物を形成するための装置を有している接層剤発泡体製造装置。

(14) 前記第15項記載の接層剤発泡体製造装置において、溶液内のガスを攪拌する装置を有している接層剤発泡体製造装置。

(15) 前記第15項記載の接層剤発泡体製造装置において、前記加圧装置が歯車ポンプである接層剤発泡体製造装置。

(16) 前記第15項記載の接層剤発泡体製造装置に

特昭昭53-17645(2)

縮し、前記発泡体の中に捕捉されているガスの実質的部分が大気に釈放されるようにし、かつ前記接層剤発泡体の硬化時間が前記圧縮によつて実質的に減少せしめられるようになつた段階とを有している方法。

(17) 前記第11項記載の方法において、前記接層剤発泡体に加えられる0.28キログラム/平方センチメートル(4ポンド/平方インチ)なる圧縮力が前記基質の間に配設された接層剤を厚さ0.23ミリメートル(0.009インチ)の薄いフィルムとするようになつている方法。

(18) 前記第5項記載の方法において、固形熱プラスチック接層剤および発泡剤の混合物を加熱し、前記接層剤を液状に変換すると共に、前記発泡剤からガスを放出させるようにする段階と、前記液体接層剤およびガスを加圧し、該液体接層剤を含む溶液内にガスを押込むようになつた段階とを有している方法。

(19) 前記第5項記載の方法において、前記混合物が熱感発泡剤とホットメルト接層剤とによつて形

成されている方法において、固形熱プラスチックを受入れかつこれを溶融する加熱タンクを有している接層剤発泡体製造装置。

(20) 前記第15項記載の接層剤発泡体製造装置において、前記配与装置が配与ガンよりなり、該ガンが出口ノズルと、選択的に作動し得る弁とを有し、前記ガンを通る流量を制御するようになつている接層剤発泡体製造装置。

(21) 前記第20項記載の接層剤発泡体製造装置において、前記第2加熱装置が前記配与ガン内に位置する加熱器よりなつている接層剤発泡体製造装置。

(22) 前記第15項記載の接層剤発泡体製造装置において、前記攪拌および加熱装置が2段歯車ポンプよりなつている接層剤発泡体製造装置。

(23) 前記第20項記載の接層剤発泡体製造装置において、前記配与ガンが連続駆動ガンであり、前記弁を閉じた時にガスおよび液体接層剤溶液が前記ガンを通つて連続的に循環するようになつている接層剤発泡体製造装置。

24 前記第23項記載の接着剤発泡体製造装置において、前記連続流動ガンが1対の管を有し、ガスおよび液体接着剤母液を前記加圧装置と前記ガンとの間において流動させるようになつている接着剤発泡体製造装置。

25 前記第24項記載の接着剤発泡体製造装置において、前記管の一つが他の管の中に含まれている接着剤発泡体製造装置。

### 3 発明の詳細な説明

本発明はホットメルト熱プラスチック接着剤発泡体に関する。

高温溶融熱プラスチック接着剤、いわゆる「ホットメルト」は種々の製品を接着するため工業的に広く使用されている。このような接着剤の最も普通な用途の一つは包装およびボール箱詰めであり、これらの作業においては前記の型の接着剤が速かに硬化することが特に有利である。

ホットメルト接着剤に関連する最も普通な問題の一つは接着剤を塗布した後これを圧縮して該接着剤と、接着すべき基質との間の接触面積を十分

に大きくし、すぐれた結合部分が得られるようにすることである。ホットメルト接着剤の比較的大きな粘性、大きな表面張力および速い硬化時間は、接着剤を液体として基質に塗布した時に該接着剤が大きな接触面に広がるのを阻止する働きを有している。すなわち前記液体は基質上に広がらずに、厚いビードとして硬化する。たとえばボール箱の二つの蓋片の間で数回に圧縮したとしても、接着剤を広げることは困難である。一般的に言つて二つの接着面を剥がして見れば接着剤-基質界面の結合部分が破壊されることが分かる。したがつて界面すなわち接触面が大きければ大きいほど結合強度は大となる。

本発明の特色の一つは選択されたホットメルト接着剤の所定の量によつて得られる結合強度は、該接着剤を普通の非発泡接着剤としてではなく、細胞状結泡体として使用した時に若しく改善され多くの場合少なくとも2倍の強度が得られると言ふ発見に基づくものである。

この発泡接着剤の大きな結合強度は少なくとも

### 7

部分的には、同じ圧縮状態においては発泡接着剤の方が非発泡接着剤の少なくとも2倍の大きさの面積にわたつて広がると言ふ事実に基づくものである。結合強度は接着剤によつて破壊される面積の関数であるから、接着剤を発泡させることにより所定量の接着剤を使用して、発泡しない同じ接着剤のほぼ2倍の強度を得ることができる。

非発泡ホットメルト接着剤に対するこの発泡接着剤の大きな拡張性は発泡体のいくつかの物理的特性に起因するものと考えられる。特に普通の溶融ホットメルト接着剤は粘性が大であり、かつ流動させるためには相当のエネルギーを加えなければならぬ溶融ガラスに類似している。これに反し発泡ホットメルト接着剤は粘性が低く、小さなエネルギーで流動させることができる。換言すれば発泡ホットメルト接着剤は非発泡状態にある同じ接着剤よりも、所定の力によつて単位時間当り多くの量の接着剤を動かす、すなわち平らにすることができる。なお溶融接着剤は圧縮することができないが、発泡した溶融接着剤はその中にガスの

### 8

泡を含んでいるために圧縮することができる。さらに発泡溶融接着剤内の気泡は接着剤の粘性および密度を低下させると共に、接着剤を圧縮し易くする傾向を有している。

発泡ホットメルト接着剤はなお非発泡状態で使用される同じ接着剤に比して他の重要な利点を有している。特に発泡ホットメルト接着剤は長い「開放」時間を有し、この時間中は基質上に配与された後においても結合強度を保持することが認められている。さらにこの発泡ホットメルト接着剤は二つの基質、たとえばボール箱の二つの蓋片の間で圧縮すればより速く硬化しかつ接着することが分かつた。これら二つの特性は共にボール箱詰めを行う場合に有用である。その理由は接着剤を塗布した後、直ちに蓋片を閉じる必要がなく、かつ締着圧力を加えた直後に接着面を該圧力から釈放し待たねばならないからである。これら二つの特性によつて製造公差を大とすることができ、したがつて、ホットメルト接着剤の用途を広げることができる。発泡接着剤の「開放」時間が発泡しない同じ接

着剤に比して長いのは、発泡体の空気またはガスを含む小さな細胞が絶縁障壁として働き、熱の逸出、したがって液体接着剤の凝固を阻止するためである。層層圧力を加えることによつて発泡接着剤を接着面の周に広げれば、該接着剤は非発泡接着剤の場合のはば2倍の面積にわたつて広がり、この大きな接着面積によつて発泡接着剤は非発泡接着剤よりも速くその熱を消散させる。

本発明の他の重要な特色はホットメルト接着剤発泡体の製造方法である。空気または窒素の如きガスを液体ホットメルト接着剤と完全に混合し、次に液体接着剤を含む溶液の中に高い圧力、たとえば21.09キログラム/平方センチメートル(300ポンド/平方インチ)の圧力で押込めば、このガスは接着剤と共に溶液を形成する。接着剤-ガス溶液を普通の弁型接着剤配与器によつて配与すれば、ガスは前記溶液から放出され、かつ接着剤の中に捕捉され、前述の如き所収の接着特性を有する閉鎖細胞固形接着剤発泡体を形成する。

本発明の一つの好適な実施例においては固形熱

プラスチック接着剤材料は加熱タンク内において加熱されかつ溶解される。この溶解した接着剤は次に、単段または2段歯車ポンプによつて空気と混合されかつ加圧される。ガスおよび液体接着剤は歯車ポンプ内において完全に混合され、かつガスはポンプ吐出口圧力によつて、液体接着剤を含む溶液の中に押込まれる。加圧された液体-ガス接着剤溶液は次に弁型接着剤配与ガンに供給され、接着剤はこのガンにより大気圧で配与される。配与器のノズルから発出する時に前記ガスは溶液から小さな泡の形で放出され、接着剤を容積的に膨張させる。このように非圧縮状態にある接着剤はその全体にわたつて均一に配分された閉鎖空気細胞またはガス細胞を有する均質な固形発泡体として硬化する。

本発明の他の実施例においては、ホットメルト熱プラスチック接着剤および発泡剤の混合物は加熱タンクの中で加熱されかつ溶解される。この加熱温度は接着剤の溶解温度よりは高く、しかも発泡剤の分解温度よりは低くなるようにされる。溶

## 11

融接着剤および固形発泡剤の混合物は次に歯車ポンプによつて加圧され、かつたとえば21.09キログラム/平方センチメートル(300ポンド/平方インチ)の圧力が加えられてホットメルト配与器に供給される。溶解接着剤および固形発泡剤混合物は前記ポンプとホットメルト配与器出口との間においてさらに高い温度まで加熱され、この時該発泡剤は分解して、たとえば窒素の如きガスを放出し、このガスは前記圧力で液体接着剤を含む溶液の中に入り、該接着剤は次に前述の如き態様で配与される。

在来においてはしばしば熱プラスチック接着剤の中に大きな泡が発生したが、このような大きな泡は接着剤を含む溶液の中には入らず、したがつて均一な発泡接着剤を形成することはできない。このような大きな泡は接着剤内に任意に隔置された大きな空洞を形成するだけで、小さな発泡接着剤が独立した水滴の形で存在するようになる。これに反し本発明の接着剤の場合は連続的押出しの全体にわたつて規則正しく隔置された小さな細胞

## 12

を発生させる。一般的に言つて在来のように接着剤の中に大きな気泡が発生するのは液体タンクが接着剤の乾燥した状態で作動してポンプにキャピテーションを発生せしめたか、または接着剤の中に水が入り蒸気ポケットを発生させたかによる。このような状態が起これば、接着剤は機械的ノズルからはじき出され、基質の上に接着材料を不均一に沈着させるようになる。このような状態が起これば前記の如きはじき出しおよび泡の発生を止めることにより、できるだけ速く適当な補正手段を講ずべきである。

本発明の目的は不適当な溶液および配与法に起因して任意に隔置された大きな泡を発生させることなく、ホットメルト接着剤の全体に対して規則正しく隔置された小さな空気またはガスポケットを計画的に発生させることである。

本発明はホットメルト接着剤の任意の用途に対して使用することができるが、特に包装およびボール箱詰作業に適している。在来のこの種の作業においては圧縮力を加える場合に制限を受けるた

めに、大きな基質を接着剤によつて適当に給役することは困難であつた。本発明によればこのような多くの用途において同じ、またはよりすぐれた接着を行つたために必要とされる接着剤の量を少なくとも50%低減させることができ、しかも追加的な材料費を必要としない。その理由は泡を形成するためのガスまたは空気はほとんど費用を要せず使用し得るからである。

本発明の発泡接着剤を使用する場合には基質（単数または複数）との間に適当な結合部分を形成するに要する表面積に対し、発泡溶解接着剤の使用量を同じ種類の非発泡溶解接着剤より少ない量で済ますことができる。

本発明の有用性は使用接着剤の重量を減らし得ることから明らかであり、これは接着剤消費量の減少と、製造業者側の費用低減とを意味する。

本発明の他の利点は添付図面によつて次に説明する実施例により明らかとなる。

本発明は二つの基質の間のホットメルト熱プラスチック接着剤発泡体を圧縮し、前記基質を接着

15

他の実施例においては好適なホットメルト発泡体接着剤はその全体にわたつて均一に隔置された直径0.1ミリメートルの小さな細胞、または直径0.7ミリメートルまでの細胞を有するものとして形成される。発泡体内の気泡の寸法は、該発泡体が均質であり、かつ気泡が全体にわたつて規則正しく配分されている限りは臨界的ではない。もちろん前記細胞は、第10図に示される如く、発泡体が後で二つの基質の間で圧縮される時に、該細胞が破裂して圧縮された接着剤の全体にわたつて延びる大きな空所を形成するようになるほど大であつてはならない。

第1図は本発明の方法を実施するために使用される装置の好適な実施例を示す。全体的に言つて本装置は溶融タンク15、歯車ポンプ16、空気またはガス供給源17、フィルタ18および配与器12よりなつている。実際にはペレット、ブロックまたはスラグの形をなした固形熱プラスチック接着剤がタンク15内に入れられ、該タンクの底壁内に設けられた加熱器19によつて溶融され

17

させるようになつた新規な製品に關する。本発明はなお発泡体を形成する方法、および前記方法を実施し、発泡体を形成するようになつた装置に關する。第11図は本発明の方法にしたがつて形成されたホットメルト熱プラスチック接着剤発泡体10を写真によつて示す。この発泡体10はホットメルト接着剤エスタポンドA-3接着剤、すなわちニューヨーク、ロチエスターのイーストマン化学会社製のポリエチレンを基質とする材料である。発泡体10全体は規則正しく隔置された密封空気細胞11よりなり、これら細胞は空気が液体溶解接着剤内に溶解することによつて発生した気泡を捕獲することによつて形成される。前記細胞11は液体接着剤-空気溶液を普通の高圧ホットメルト接着剤配与器12（第1A図）から配与された後に形成される。第11図によつて明らかな如く空気細胞11は発泡体の全体にわたつて比較的均一に隔置され、かつ実質的に同じ寸法を有している。図示の実施例においては空気細胞の直径は0.1-0.7ミリメートルの間にある。本発明の

16

る。溶融した熱プラスチック接着剤は次に重力によつてポンプ16の吸込口20に達する。低圧ガス、たとえば大気圧よりわずかに圧力の高い空気が同時に空気源17からガス吸込管21を通してポンプ16の吸込口21aに供給される。熱プラスチック接着剤および空気は前記吸込口20、20aを越つて歯車ポンプ16の内部に流入し、ここで1対の歯車30a、37aの噛合歯がガスおよび溶解接着剤を完全に混合し（クリームに空気を混入してホイップクリームを形成すると同様に）、かつ圧力が加えられて液体接着剤-ガス溶液10を形成するようになつている。この溶液は次にポンプの吐出口から導管22、フィルタ18、マニホールドブロック24の出口管23およびホース25を通つて配与ガン12に流入する。したがつて歯車ポンプ16はガスおよび溶解接着剤混合物の圧力をほぼ21.09キログラム/平方センチメートル（300ポンド/平方吋）まで上昇せしめ、この圧力はマニホールドブロック24の導管23およびホース25を通つて配与ガン12に至

18

るまで維持される。溶解接着剤内に含まれる空気またはガスは溶液内においてこの圧力に維持され、ガン12から配与されるまでこの状態に止る。

図示の実施例においてはガン12は空気によつて作動されるピストン12pを有し、該ピストンは流量制御弁26に装設されている。ガンの入口管27を通して空気圧力が供給されれば、ピストン12pはばね28に逆つて上向きに押圧され、それによつて弁26が開き溶解接着剤が流量21.09キログラム/平方センチメートル(300ポンド/平方インチ)の圧力でガンから流出するようになる。溶解接着剤-ガス溶液は薄い透明な液体として流出し、これは直ちに小さなガス泡として膨張する。この泡は最初は目に見える程度であり、かつ溶液ははじめノズル出口から径12.7ミリメートル(1/2吋)のところまでは気泡体の外観を呈している。小さなガス泡は大きくなりかつ溶解接着剤が凝固する時にこの溶解接着剤内に捕捉され、それによつて第11図に示される如く細胞構造を有する気泡体を形成する。

19

する普通の単段歯車ポンプであり、前記歯は複数の小さなピストンとして作動し、ポンプに液体を吸込み、これを圧縮しかつポンプ吐出口からこれを送給する。このポンプは普通その吸込口に吸引力を発生せしめ、ポンプ内に液体を吸込むようになつてゐる。図示の実施例においては空気または窒素の如きガスが吸込管21を通してポンプ吸込管21aまで延びている。

ポンプ18の二つの噛合歯車36a, 37aは、1対の平行軸36, 37に装架されている。前記軸の一つ36は空気モーター38の如きモーターによつて駆動され、他の軸37は遊動軸である。

21

加熱されたタンク15、ポンプ16および配与装置13は薄板金属製のハウジング30内に収納されている。このハウジングは二つの区画、すなわち制御区画31およびタンク区画32に分割されている。前記二つの区画は熱絶縁障壁33によつて分離され、該障壁は制御区画31内に含まれている電気装置を、タンク15内に発生する熱から保護するようになつてゐる。前記制御区画内には普通の温度制御用サーモスタットと、温度設定および測定ゲージとが設けられている。

前記タンク15は普通の頂部開放静液ポートであり、該ポートは底盤34, 35を有し、これら底盤はポンプ16の吸込口20の下に下向きに傾斜している。タンクの底盤には加熱器19が設けられ、該加熱器は圓形の熱プラスチック材料を、その溶解温度よりわずかに高い温度まで加熱するようになつてゐる。この温度は多くのホットメルト接着剤に対しては普通79.4度C(175-350度F)である。

歯車ポンプ16は噛合する歯(図示せず)を有

20

本発明に使用される他の歯車ポンプ16は本願の譲受入に譲渡された米国特許第3,964,645号に記載されている。前記歯車ポンプは1対の噛合歯車を有し、該歯車の歯は複数の小さなピストンとして作動し、流入する液体をポンプに吸込み、これを圧縮しかつこれをポンプ吐出口から送出すようになつてゐる。

第2図は本発明に使用されるポンプの第2変型を示す。この変型においてはポンプの空気吸込管21および空気吸込口21aは省略され、かつ空気は溶解接着剤の上方に含まれる空気室からポンプの中に吸込まれる。この変型においてはハブ42, 43に装設された噛合羽根41は駆動軸36および遊動軸37に非回転的にキー止めされている。作業に際しては二つの軸36, 37が回転すれば、羽根41は回転して歯車ポンプ16の吸込口20を払拭する。この羽根はポンプの吸込口20を払拭する時に渦流空気の形成を阻止し、かつポンプの中に十分な量の液体が存在しなければ

22

空気を吸込む。換言すれば前記払拭羽根41は高圧空気を追い放らし、ポンプの歯車によつて形成された真空すなわち吸引力によりポンプ吸込口に吸込まれた空気と共に液体が該吸込口に押入れられるようにする。

第1図または第2図に示された装置が作動する場合には、ペレット、ブロックまたはかたまりの形をした固形熱プラスチック接着剤がタンク15に入れられ、該材料はタンク内で熔融し、熔融材料のプールを形成する。このプールはタンクの下向きに傾斜する底壁34、35に沿つて下向きに流動し、歯車ポンプ16の吸込口20に送る。第1図に示された変型の場合は液体接着剤に対して不活性な空気、窒素または任意のガスがガスパイプ21を通し大気圧よりわずかに高い圧力、たとえば0.35キログラム/平方センチメートル(5ポンド/平方インチ)の圧力で、吸込口21aに供給される。第2図に示された変型の場合は、空気はタンク内の液体接着剤のプールの上方に含まれた空気室から吸込口20に吸込まれる。同時

23

ち泡はその数および寸法を連続的に増加させる。発泡接着剤46のビードが基質47の上に沈着した後においても、相当長時間にわたつて、たとえば基質と被着後1分間にわたつてその幅および高さが連続的に増加する。この増加の過程は第7図および第8図に示されている。

本発明にしたがつて形成される発泡接着剤の重要な特色の一つは、液体内に空気またはガスの細胞を含んでいないことその他は、同じ状態で配与される同様な接着剤のビード48(第4図)に比して、相当長い時間にわたりその熱と、その「開放」時間(接着性を保持する時間)とを維持することである。この長い「開放」時間によつて、発泡接着剤は非発泡状態で配与される同様な接着剤に比して相当長い時間にわたつて基質に対し閉鎖されかつ接着される。さらに第9図および第10図に示される如く、前記発泡「開放」接着剤は二つの基質47、47Aの間で圧縮され、ガスの大部分が泡から押出されかつ接着剤は大きな幅(W)、すなわち非溶解ガス状態で同じノズルから配与され、

25

に流入するガスおよび液体はポンプ16内において完全に混合され、かつ圧力を加えられ、ポンプ吐出口を通つて管22に供給される。この管22の中の液体-ガス混合物は比較的高い圧力、たとえば21.09キログラム/平方センチメートル(300ポンド/平方インチ)程度の圧力を有し、この圧力においてはガスは液体と共に溶液を形成することが認められている。この液体-ガス混合物は次にフィルタ18、管23およびホース25を通つて配与ガン12に入る。ガンの弁26を開けば、液体-ガス溶液は透明な溶液として発出する。前記溶液はノズルから遠い所、たとえば好適な実施例においては径12.7ミリメートル(1/2インチ)離れたところを通る前に液体の小さな泡、すなわち細胞を形成し、該液体を白色の発泡体に変換する。この状態は第5図に示される通りで、この図においては透明液体45の界面44および白い泡46は、基質47に加えられるつつある接着剤流れの制御点の上方に位置決めされている。前記流れがノズルからさらに遠ざかれば細胞すなわ

24

次に前記二つの基質47、47Aの間で同じ圧縮力を受ける同じ接着剤のビードの幅(W')の径は2倍の幅に広がる。非発泡状態にある同じ接着剤に比して、発泡接着剤がこのような追加的圧縮性を有していることはたとえば包紙およびボール箱詰めを行う場合には特に好適である。すなわちこの場合は厚紙または段ボール箱の裏片だけが接着されるから基質に対して限られた大きさの圧力だけを加えれば良い。このような多くの用途においては0.28キログラム/平方センチメートル(4ポンド/平方インチ)の圧力で2.3ミリメートル(0.009インチ)の厚さまで圧縮されるこの発泡接着剤の大なる圧縮性に起因して、二つの基質を結合せんとする場合、非発泡状態にある接着剤の径の半分の量の接着剤を使用して同様なまたはよりすぐれた接着を行うことができる。

第3図は本発明のさらに別の変型を示す。この変型においては溶融したホットメルト接着剤50はタンク51から二段歯車ポンプ54の吸込口53に供給される。第1図に示された実施例の場

合と同様に、圧力の比較的低いたとえば0.35キログラム/平方センチメートル(5ポンド/平方インチ)程度の空気またはガスは溶融接着剤と共にポンプ54の吸込口53に供給される。この歯車ポンプの第1段においてはガスおよび溶融接着剤が混合され、かつ管56を通して歯車ポンプ54の第2段58の吸込口57に供給される。この第2段は第1段より大きな容量を有している。第2段から流出する溶融接着剤および空気またはガスの溶液は吐出口59から管60を通してマニホールドブロック55に供給される。このマニホールドブロックは1対の管61、62を受入れるように穿孔され、管の一つ61は他の管62の中に入っている。内方管61は液体接着剤-空気溶液を循環配与ガンのマニホールドブロック65に渡し得るようになっている。ガンマニホールドブロック65は流体流動管68を有し、この管を通して溶融接着剤が配与ガン71の出口弁70に供給される。前記ブロックはなお復帰流動通路73を有し、溶融接着剤-ガス溶液はこの通路、外方導管62、

27

混合される。この混合物は次に導管56を通して歯車ポンプの第2段に供給される。第2段の中で液体接着剤-ガス混合物は十分な圧力を受け、ガスが混合物の中に溶解し得るようになる。歯車ポンプの第2段から出た溶液は次に導管60、61、68を通して配与ガン71の排出弁70に供給される。ガンの空気モーター82が作動すれば、弁70が開き、接着剤-ガス溶液がノズル80から配与されるようになる。ノズルから発出しかつ大気圧を受けてからわずかに後で液体-ガス溶液内に含まれたガスは該溶液から放出されかつ接着剤の中に小さな泡すなわち閉鎖された細胞を形成する。この点において接着剤は発泡体となり、細胞の寸法が大きくなるに連れて第7図および第8図に示される如く連続的にその幅および高さが増加する。この接着剤が凝固した時に前記泡の直径が0.1-0.7ミリメートルの範囲内にあることが分かった。

第3図の装置を使用する場合には導管61を通る接着剤-ガス溶液のある部分がマニホールドプロ

マニホールドブロック55およびホース75を通してポンプ64の吸込口に復帰することができる。この装置の再循環性は二つの働きを有している。すなわち大量の空気またはガスを溶液内に押込み、かつ非循環装置の場合よりも均一な溶液を装置全体にわたって供給することができる。

第1図および第2図に示された装置の場合と同様に、第3図に示された装置もタンク51に入れられた固形熱プラスチック接着剤から発泡体を形成することができる。タンク51内において固形熱プラスチック材料は該タンクの底部に設けられた電気抵抗加熱器81により加熱される。このタンクから出た溶融接着剤50は導管52を通り、2段歯車ポンプ54の吸込口53に至る。同時にガス、たとえば空気、二酸化炭素または窒素は毎分0.35キログラム/平方センチ(5ポンド/平方インチ)またはそれ以下の圧力で同じ吸込口に供給される。歯車ポンプの吸込側に発生した吸引力は空気またはガスおよび液体を歯車ポンプの第1段に吸込み、ここで空気および接着剤が完全に

28

ック65の通路73および導管62、74、75を通してポンプの吸込口53に復帰せしめられる。ここで復帰した溶液はタンク51から出た高濃度の液体接着剤と混合せしめられる。ガンのマニホールド65、74を通るこの接着剤の連続復帰流動によつて、ガン内の液体接着剤-ガス溶液が常に十分なガス含有量を有し、該溶液がガンのノズルから発出した時に発泡体を形成すると共に、液体接着剤を含む前記溶液からガスを発出させるほど差質が長くホース61内に接触しないようにする。

明細書および特許請求の範囲内において使用される「溶液」なる用語は高い圧力でガンに供給される液体接着剤-ガス分散物を意味するもので、この分散物は大気圧でガンから配与された時、冷却しかつ発泡接着剤を形成する。出願人の見解によればこの混合物は溶解したガスの分子が液体接着剤の分子の中に分散した真の溶液である。しかしながら明細書および特許請求の範囲内において使用されたこの用語は広い意味の溶液、すなわち溶解したガスの分子が実際に溶媒の分子の中に分散し

ていると否とにかかわらず、ガスが溶融液体接着剤と均一に混合されている溶液を意味するものである。

本発明の主たる利点は発泡ホットメルト接着剤を、高価なガスを使用することなく、または高価な機械を使用することなく安価に形成し得ることである。発泡体の形成に使用されるガスは普通自由に入手し得る空気または比較的安価な窒素の何れかである。しかしながら本発明においては液体接着剤に対して不活性な他のガスも同様に使用することができる。

発泡剤を使用して本発明を実施する場合には、100重量部分の固形ホットメルト熱プラスチック接着剤および1重量部分の粉末発泡剤の混合物をタンク15に入れ、該タンクの底壁に設けられた加熱器18によつて前記固形ホットメルト接着剤を溶融する。前記接着剤および発泡剤は、該発泡剤が接着剤の溶融温度において分解してガスを発生することがないように選択される。溶融した熱プラスチック接着剤および固形粉末発泡剤は次

31

センチメートル(300ポンド/平方インチ)においては、発泡剤から放出されたガスは溶融接着剤の中に押入れられ、かつガン12によつて配与されるまでこの溶液の中に維持される。次に溶融接着剤-ガス溶液は薄い透明な液体として流出し、前述の如く発泡する。

本発明の好適な実施例においては、イーストマン化学会社製のイーストポンドA-3がホットメルト接着剤として使用される。固形ペレットの形をなしたこの接着剤100重量部分をユニロイヤル会社化学部製のセロゲンA2、1重量部分に混合した。イーストポンドA-3の溶融温度は82.2-121.1度C(180-200度F)であり、かつ適用温度は程度187.7度C(370度F)である。セロゲンA2は180.0-265.5度C(356-410度F)で分解しかつ窒素ガスを放出する。前記二つの材料、すなわち粉末セロゲンA2およびペレット状イーストポンドA-3は固形状態にある向に前述の比で混合される。この混合された固形材料はタン

33

特開昭53-17645(9)

に重力によつてポンプ16の吸込口20に流動する。この混合物は吸込口20を通つて前記ポンプ16の内部に達し、ここで1対の歯車(図示せず)の啮合部が前記混合物を高い圧力、たとえば21.09キログラム/平方センチメートル(300ポンド/平方インチ)まで加圧し、この圧力でポンプ吐出口から導管22、フィルタ18を通してマニホールドブロック24の出口導管23に送給され、さらに加熱された管25を通して配与ガン12に送給される。前記管25は普通の加熱されたホースまたは導管である。同様に配与器12は普通の加熱されたガンすなわち内部にサーモスタットによつて制御される電気抵抗加熱器を備えた配与器である。導管およびガンに対する前記加熱器は溶融接着剤-発泡剤混合物を接着剤適用温度まで加熱する。この温度は発泡剤の分解温度より高く、ポンプ吐出口と配与器出口との間で分解し、溶融接着剤の中にガス、たとえば窒素ガスを放出するようになっている。ポンプ16によつて維持される圧力、たとえば21.09キログラム/平方

32

ク15に入れられ、ここで程度121.1度C(250度F)まで加熱される。この温度においてタンク15内のホットメルト熱プラスチック接着剤材料は溶融しかつ溶融接着剤および固形発泡剤のプールを形成する。このプールはタンクの下向き傾斜底壁34、35に沿つて下向きに流動し、前記ポンプ16の吸込口20に達する。導管22内における溶融接着剤-固形発泡剤混合物は比較的高い圧力、たとえば21.09キログラム/平方センチメートル(300ポンド/平方インチ)程度の圧力を有し、この圧力は接着剤が配与器のノズルから配与されるまで維持される。導管22から出た溶融接着剤-発泡剤混合物はフィルタ18および導管23を通つて加熱ホース25に流入し、次に配与ガン12に達する。ホース25を通る間に混合物はさらに190.5度C(375度F)なる接着剤適用温度まで加熱される。混合物が180度C(356度F)に達すれば、発泡剤の分解がはじまり、かつ該混合物から窒素ガスが放出される。導管25内の混合物温度においては窒素は溶

34

融接着剤と共に溶液を形成している。この溶液融接着剤-溶媒ガス溶液はガン12から配与されるまで溶液の状態に止る。

本発明を実施するために使用される装置は安価であり、かつその大部分はホットメルト接着剤を溶融しかつ配与するために使用される普通の装置である。したがって本発明を実施するために追加的に必要とされる設備費は僅少である。

本発明の主たる利点は生成される発着剤製品にある。本発明によつて形成される接着剤発着剤体の密度は非発泡状態にある同じ接着剤の密度のほぼ半分である。本発明の接着剤は非発泡状態にある同じ接着剤よりも大きな表面境界面積を有している。本接着剤はなお非発泡状態で適用される同じ接着剤に比して長い「開放」時間を有している。このような特色によつて接着面の結合強さを犠牲にすることなく、多くの用途に対する接着剤の使用を少なくとも半分にすることができ、

本発明の他の利点は発着剤のチヤントロピー性に起因するものである。非発泡接着剤は垂直

面に使用した場合には水滴の形でこの垂直面に沿つて流れる傾向を有している。垂直面に沿つて下向きに流れる間に非発着剤材料は頂部においては薄いフィルムを形成し、かつこのフィルムは流れる下方に向つてその厚さを増す。材料の厚さが異なれば開放時間も異なり、これはしばしば品質の異なる結合部分を発生させる。これに反し発着剤接着剤はそのチヤントロピー性が大なることにより、垂直面に沿つて流れ落ちる傾向が少なく、したがって該表面の上に均一な性質の結合部分を形成する。

明細書および特許請求の範囲内において「ホットメルト熱プラスチック接着剤」なる用語を使用した。この用語は溶融状態において使用され、かつ冷却されて凝固した時に結合部分を形成する溶媒を意味するものである。

以上本発明のいくつかの実施例について説明したが本発明は特許請求の範囲を離れることなく種々の変型を行うことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

35

第1図は本発明によるホットメルト適用装置の、一部切除せる透視図である。第1A図は第1図に示された装置の配与ガン部分の、一部線図的に示した透視図である。第1B図は第1図に示された歯車ポンプの断面図である。第2図は第1図に示された装置の第2変型の一部の、一部線図的に示した透視図である。第3図は本発明による装置の第3変型の、一部切除した線図的透視図である。第4図は接着剤配与ノズルの透視図で、該ノズルから配与された非発泡接着剤ビードの形を示す。第5図は第4図と同様な図であるが、本発明によつて形成された発着剤接着剤ビードの形を示す。第6図は第4図の線6-6に沿つて取られた断面図である。第7図は第5図の線7-7に沿つて取られた断面図である。第8図は第5図の線8-8に沿つて取られた断面図である。第9図は1対の基質の断面図で、これら基質の間において接着剤の非発泡ビードが圧縮される。第10図は第9図と同様な図であるが、第9図に示されたと同じ接着剤を発着剤状態において同じ力で圧縮した場合の大

36

きな圧縮態を示す。第11図は本発明によつて形成された接着剤発着剤体の断面を20倍に拡大して示した写真である。

図において10は発着剤、11は細胞、12は配与器、12pはピストン、13は配与装置、15はタンク、16は歯車ポンプ、17はガス供給源、18はフィルタ、19は加熱器、20は吸込口、21は吸込管、21aは吸込口、22は導管、23は出口管、24はマニホールドブロック、25はホース、26は制御弁、27は入口管、28はばね、30はハウジング、31は制御区画、32はタンク区画、33は隔壁、34、35は底壁、36、37は平行軸、36a、37aは歯車、38は空気モーター、41は羽根、42、43はハブ、44は界面、45は液体、46は泡、47、47Aは蒸気、48はビード、50は接着剤、51はタンク、52は導管、53は吸込口、54は歯車ポンプ、55はマニホールドブロック、56は管、58は第2段、59は吐出口、60、61、62は管、65はマニホールドブロック、66は管。

37

38

70は出口弁、71はガン、73は視像通路、  
74は導管、75はホース、80はノズル、81  
は加熱器、82は空気モーターである。

代理人 浅村 幹  
外 5 名

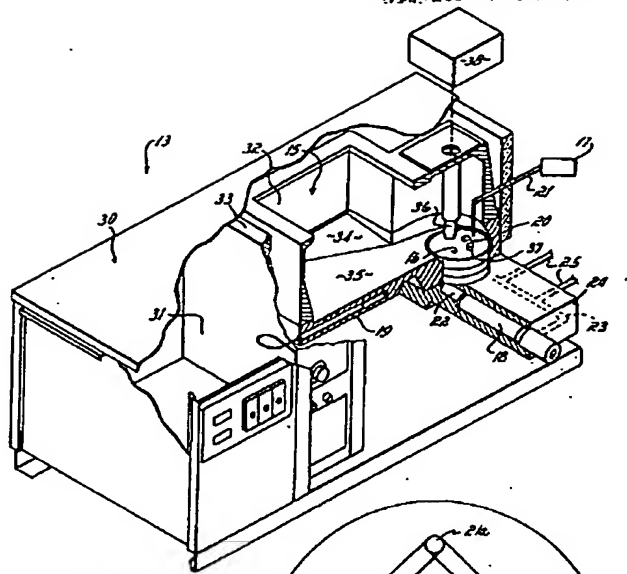


Fig. 1

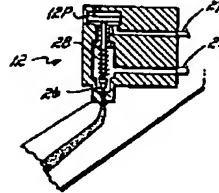


Fig. 1A

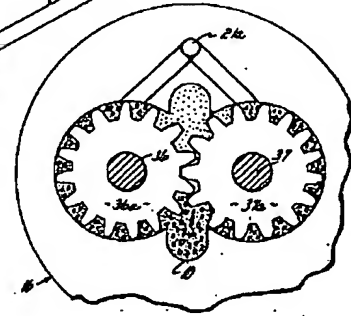


Fig. 1B

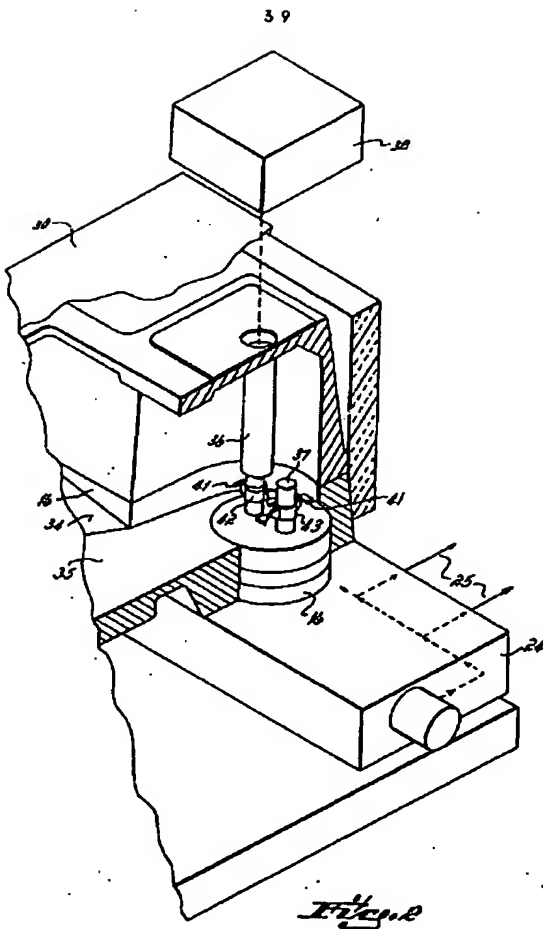


Fig. 2

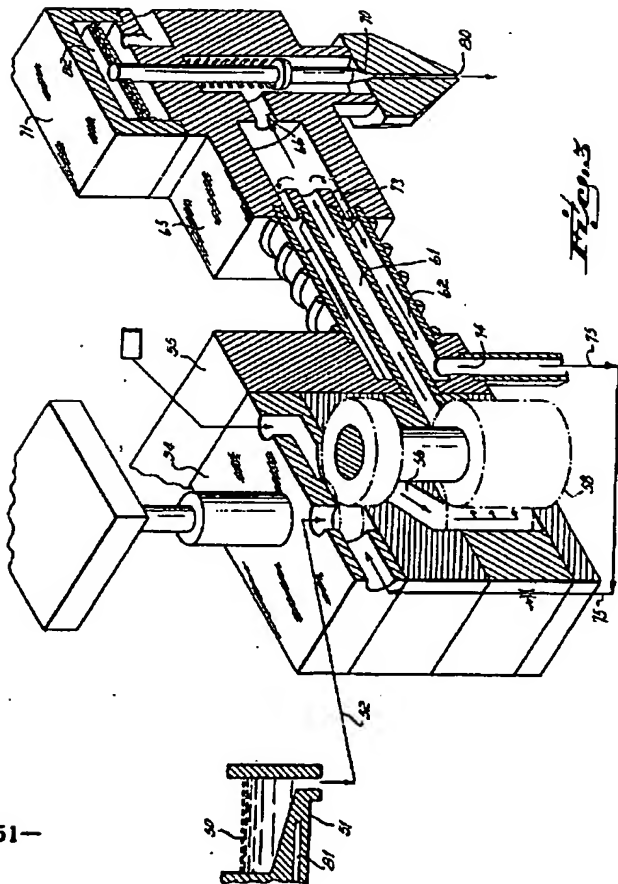
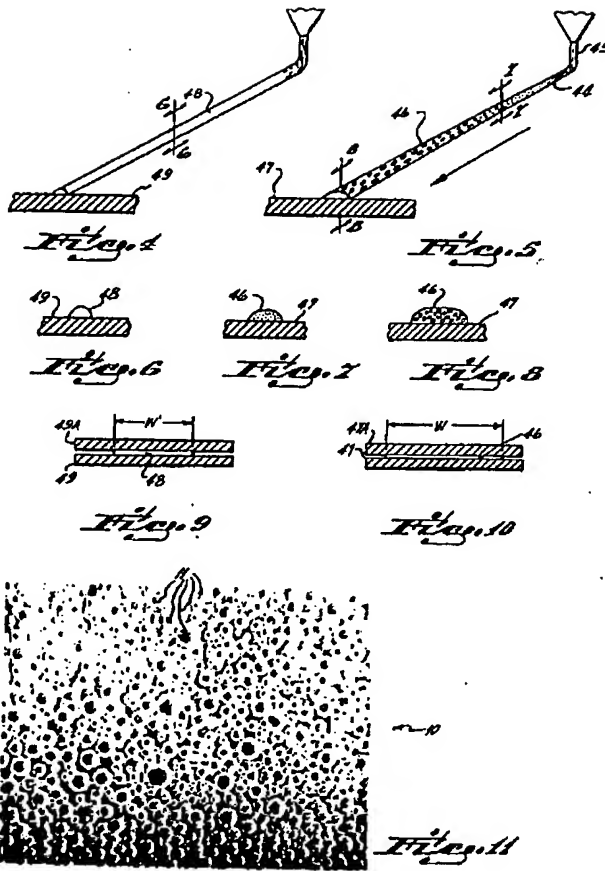


Fig. 3

第 1 頁の続き

優先権主張 ②1976年 8 月 2 日 ③アメリカ国  
④710378

⑤発 明 者 デュアン・オー・シヤスター  
アメリカ合衆国オハイオ州エイ  
ボン・レイク・レッドウッド・  
ブルバード33134



## 特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和 52 年特許願第 91500 号(特開昭  
53-17646 号 昭和 53 年 2 月 17 日  
発行公開特許公報 53-177 号掲載)につ  
いては特許法第17条の2の規定による補正があっ  
たので下記のとおり掲載する。

Int. Cl.	特許 記号	庁内整理番号
C09J 3/00		7016 4J
B29D 27/00		2114 4J
C09J 5/00		6911 4J

- (1) 別紙の通り全文訂正明細書を 1 通提出致します。  
(2) 出願時提出の図面中、第 3 図を別紙に朱記した如  
く訂正致します。  
(3) 「発明の名称」を下記の如く訂正する。  
「ホットメルト熱可塑性接着剤発泡体」  
8. 添付書類の目録  
訂正図面(第 3 図) 1 通

## 手 続 補 正 書

昭和 55 年 11 月 11 日

特 許 庁 長 官 島 田 善 樹 殿

1. 事件の表示 昭和 52 年 特 許 願 第 91500 号  
2. 発明の名称  
ホットメルト熱可塑性接着剤発泡体  
3. 補正をする者  
特許との関係 特許出願人  
住 所 アメリカ合衆国 オハイオ州 アムハースト  
ジャクソン ストリート(番地なし)  
氏 名 ノードソン コーポレーション  
(名称)  
4. 代 理 人  
(〒100) 住 所 東京都千代田区丸の内 3-2-3・京セビル 29 号室  
氏 名 弁護士 岡 部 正 夫  
(5444) 電話(03) 5561-1364  
5. 補正により増加する発明の数 1  
6. 補正の対象(1)「明 細 書」(3)「発明の名称」の欄  
(2)「図 面」  
7. 補正の内容 別紙のとおり



(1)

## 訂 正 明 細 書

1. 発明の名称 ホットメルト熱可塑性接着剤発泡体  
2. 特許請求の範囲  
1. ホットメルト接着剤中に気体を混合させ  
て得た混合物を加圧して該接着剤と気体との  
溶液をつくり、該溶液を低圧下に分配して気  
体を溶液から分離させることによつて製造さ  
れたホットメルト熱可塑性接着剤発泡体。  
2. 特許請求の範囲第 1 項の接着剤発泡体  
において、該接着剤発泡体が開放状態にある時  
に 0.28 キログラム/平方センチメートル(4 ポン  
ド/平方インチ)の圧力を受けた時に厚は、  
0.23 ミリメートル(0.009 インチ)の厚さを有  
するようになっている発泡体。  
3. ホットメルト熱可塑性接着剤発泡体によ  
つて結合を行なう方法にして、  
ホットメルト接着剤と気体との混合物をつ  
くる段階と、  
該混合物を加圧し、ホットメルト接着剤と  
の溶液 にする段階と、

(2)

(1)

該溶液を底圧下に分配し、それによつて気体を溶液から分離させて接着剤発泡体を形成する段階と、

接着剤発泡体を二つの基体間で圧縮して両者間に結合部を形成する段階と、

から成ることを特徴とするホットメルト熱可塑性接着剤発泡体で結合する方法。

4. 特許請求の範囲第3項記載の方法において、前記混合物に少なくとも6.32キログラム/平方センチメートル(90ポンド/平方インチ)の圧力を加えて前記溶液を形成するようになっている結合方法。

5. 特許請求の範囲第3項記載の方法において、前記混合物に最低21.09キログラム/平方センチメートル(300ポンド/平方インチ)の圧力を加えて前記溶液を形成するようになっている結合方法。

6. 特許請求の範囲第3項記載の方法において前記混合物はホットメルトを気体と共に機械的に攪拌することによつて形成される結合方法。

7. 特許請求の範囲第3項記載の方法にお

(2)

て、前記混合物は固体接着剤および発泡剤を加熱することによつて形成される結合方法。

8. 特許請求の範囲第3項記載の方法において、さらに前記接着剤発泡体をそれが冷却する前に第1の基質および第2の基質の間で圧縮し、前記接着剤発泡体が既に冷えた時に前記基質が接着性を生じるようになった段階を有する結合方法。

9. 特許請求の範囲第3項記載の方法において、溶融接着剤を空気と共に機械的に攪拌し、接着剤の中に空気を浮遊させるようになつた段階と、前記溶液を大気圧において分配する段階とを有している結合方法。

10. 特許請求の範囲第9項記載の方法において、前記溶液が第1の基質上に大気圧で配与され、それによつて前記空気が溶液から解放されて接着剤発泡体を形成するようになつており、さらに前記接着剤発泡体が前記第1の基質および第2の基質の間で圧縮され、前記発泡体から前記空気の一部を分離させるよ

(3)

うにし、かつ前記発泡体が冷えた時前記基質に接着性が生じるようになっている結合方法。

11. 特許請求の範囲第3項記載の方法において、さらに前記溶液を大気圧で一つの基質の上に配与し、溶解した気体が溶液から放出され、かつ長い開放時間の間に気泡状発泡接着剤を形成するようになつた段階と、前記気泡状発泡接着剤を前記基質の間で圧縮し、前記発泡体の中に捕捉されている気体の実質的部分が大気から分離されるようにし、かつ前記接着剤発泡体の硬化時間が前記圧縮によつて実質的に減少せしめられるようになつた段階とを有している結合方法。

12. 特許請求の範囲第11項記載の方法において、前記接着剤発泡体に加えられる0.28キログラム/平方センチメートル(4ポンド/平方インチ)なる圧縮力が接着剤を前記基質の間に配設された厚さ0.23ミリメートル(0.009インチ)の薄いフィルムとするようになっている結合方法。

13. 特許請求の範囲第7項記載の方法にお

(4)

て、固体熱可塑性接着剤および発泡剤の混合物を加熱して前記接着剤を液状に変換すると共に、前記発泡剤から気体を放出させるようにする段階と、前記液体接着剤および気体を加圧して溶液にするようになつた段階とを有している結合方法。

14. 特許請求の範囲第7項記載の方法において、前記混合物は高価発泡剤とホットメルト接着剤との混合物である結合方法。

15. ホットメルト熱可塑性接着剤発泡体を製造する装置において、ホットメルト熱可塑性接着剤および気体の混合物を形成する手段と、前記混合物を加圧し、溶液の中に接着剤とともに気体を溶解させる手段と、前記気体と接着剤との溶液を溶液状態に維持する圧力以下の圧力で該溶液を分配し、それによつて液体が冷える時気体が溶液から分離し、固体の接着剤発泡体を形成する手段とを有する接着剤発泡体製造装置。

16. 特許請求の範囲第15項記載の接着剤発

(5)

泡体製造装置において、固体熱可塑性接着剤および発泡剤から混合物を形成するための加熱手段を有している接着剤発泡体製造装置。

- 9 17. 特許請求の範囲第15項記載の接着剤発泡体製造装置において、溶融物内の気体を攪拌する装置を有している接着剤発泡体製造装置。
- 10 18. 特許請求の範囲第15項記載の接着剤発泡体製造装置において、前記加圧手段が歯車ポンプである接着剤発泡体製造装置。
19. 特許請求の範囲第15項記載の接着剤発泡体製造装置において、固体熱可塑性接着剤を受入れかつこれを溶融する加熱されたタンクを有している接着剤発泡体製造装置。
- 15 20. 特許請求の範囲第15項記載の接着剤発泡体製造装置において、前記分配装置が分配ガンよりなり、該ガンが出口ノズルと、前記ガンからの流量を制御するために選択的に作動し得る弁とからなっている接着剤
- 20

(6)

泡体製造装置。

25. 特許請求の範囲第24項記載の接着剤発泡体製造装置において、前記管の一つが他の管の中に収容されている接着剤発泡体製造装置。
- 6

### 3. 発明の詳細な説明

本発明はホットメルト熱可塑性接着剤発泡体に関する。

- 10 高温溶融熱可塑性接着剤、いわゆる「ホットメルト」は種々の製品を接着するために工業的に広く使用されている。このような接着剤の最も普通な用途の一つは包装およびボール箱詰めであり、これらの作業においては前記接着剤が速かに硬化することが特に有利である。
- 15

ホットメルト接着剤に関連する最も普通な問題の一つは、接着剤を塗布した後これを圧縮して該接着剤と接着すべき基質との間の接触面積を十分に大きくし、すぐれた結合部分が得られるようにすることである。ホットメ

(A)

発泡体製造装置。

21. 特許請求の範囲第20項記載の接着剤発泡体製造装置において、前記第2加熱手段が前記分配ガン内に位置する加熱器を含んでいる接着剤発泡体製造装置。
22. 特許請求の範囲第15項記載の接着剤発泡体製造装置において、前記攪拌および加熱手段が2段階車ポンプよりなっている接着剤発泡体製造装置。
23. 特許請求の範囲第20項記載の接着剤発泡体製造装置において、前記分配ガンが連続流動ガンであり、前記弁を閉じた時に気体および液体接着剤溶液が前記ガンを通じて連続的に循環するようになっている接着剤発泡体製造装置。
24. 特許請求の範囲第23項記載の接着剤発泡体製造装置において、前記連続流動ガンが一對の管を有し、気体および液体接着剤溶液を前記加圧装置と前記ガンとの間において流動させるようになっている接着剤発

(7)

ルト接着剤の比較的大きな粘性、大きな表面張力および速い硬化時間は、接着剤を液体として基質に塗布した時に該接着剤が大きな表面積に広がるのを阻止する働きを有している。すなわち前記液体は広がらずに、構造体上に厚いビードとして硬化する。たとえばボール箱の二つの垂片の間で迅速に圧縮したとしても、接着剤は広がり難い。一般的に言つて、二つの接着面を引き離して見れば結合が接着剤の基質表面に押し入っていることが分かる。したがって界面すなわち表面接触が大きければ大きいほど、結合強度は大となる。

本発明の特色の一つは選択されたホットメルト接着剤の所定の量によつて得られる結合強度は、該接着剤を普通の非発泡接着剤としてではなく、気泡状発泡体として使用した時に著しく改善され、多くの場合少なくとも2倍の強度が得られると言う発見に基ずくものである。

この発泡接着剤の大きな結合強度は少なく

(B)

とも部分的には、同じ圧縮状態においては発泡接着剤の方が非発泡接着剤の少なくとも2倍の大きさの面積にわたって広がると言う事実から必ずしもものである。結合強度は接着剤によつて被覆される面積の関数であるから、所定量の発泡した接着剤を使用すれば、発泡しない同じ接着剤のほぼ2倍の強度を得ることができる。

非発泡ホツトメルト接着剤に対するこの発泡接着剤の大きな拡張性は発泡体のいくつかの物理的特性に起因するものと考えられる。特に普通の溶融ホツトメルト接着剤は粘性が大であり、かつ流動させるためには相当のエネルギーを加えなければならぬ溶融ガラスに類似している。これに反し発泡ホツトメルト接着剤は粘性が低く、小さなエネルギーで流動させることができる。換言すれば発泡ホツトメルト接着剤は非発泡状態にある同じ接着剤よりも、所定の力によつて単位時間当り多くの量の接着剤を動かしたり、または平らに

することができる。なお、溶融接着剤は圧縮することができないが、発泡した溶融接着剤はその中に気体の泡を含んでいるために圧縮することができる。さらに発泡溶融接着剤内の気泡は接着剤の粘性および密度を低下させると共に、接着剤を圧縮し易くする傾向を有している。

発泡ホツトメルト接着剤はなお非発泡状態で使用される同じ接着剤に比して他の重要な利点を有している。特に発泡ホツトメルト接着剤は長い「開放」時間を有し、この時間中は基質上に配与された後においても結合強度を保持することが認められている。さらにこの発泡ホツトメルト接着剤は二つの基質、たとえばボール箱の二つの垂片の間で圧縮すればより速く硬化しかつ接着することが分つた。これら二つの特性は共にボール箱詰めを行う場合に有用である。その理由は接着剤を塗布した後、直ちに垂片を閉じる必要がなく、かつ縮着圧力を加えた直後に接着面を該圧力か

ら開放し得るからである。これら二つの特性によつて製造公差を大とすることができ、したがつて、ホツトメルト接着剤の用途を広げることができる。

発泡接着剤の「開放」時間が発泡しない同じ接着剤に比して長いのは、発泡体の空気またはガスを含む小さな気泡が絶縁障壁として働いて、熱の逸出、したがつて液体接着剤の凝固を阻止するためである。縮着圧力を加えることによつて発泡接着剤を接着面の間に広げれば、該接着剤は非発泡接着剤の場合のほぼ2倍の面積にわたって広がり、この大きな接触面積によつて発泡接着剤は非発泡接着剤よりも速くその熱を消散させる。

本発明の他の重要な特色はホツトメルト接着剤発泡体の製造方法である。空気または窒素の如き気体を液体ホツトメルト接着剤と完全に混合し、次に液体接着剤とともに溶液の中に高い圧力、たとえば21.09キログラム/平方センチメートル(300ポンド/平方イ

ンチ)の圧力で溶解させれば、この気体は接着剤と共に溶液を形成する。接着剤と気体との溶液を普通の弁型接着剤配与器によつて配与すれば、ガスは前記溶液から放出されて接着剤の中に捕捉され、前述の如き所定の接着特性を有する閉鎖気泡固体接着剤発泡体を形成する。

本発明の一つの好適な実施例においては固体熱可塑性接着剤材料は加熱タンク内において加熱されかつ溶融される。この溶融した接着剤は次に、単段または2段歯車ポンプによつて空気と混合されかつ加圧される。ガスおよび液体接着剤は歯車ポンプ内において完全に混合され、かつガスはポンプ吐出口圧力によつて、液体接着剤とともに溶液の中に溶解される。加圧された液体と気体との接着剤溶液は次に弁型接着剤配与ガンに供給され、接着剤はこのガンにより大気圧で配与される。配与器のノズルから吐出する時に前記ガスは溶液から小さな泡の形で放出され、接着剤を

容積的に膨張させる。このように非圧縮状態にある接着剤はその全体にわたって均一に配分された閉鎖空気または気体気泡を有する均質な固体発泡体として硬化する。

- 9 本発明の他の実施例においては、ホットメルト熱可塑性接着剤および発泡剤の混合物は加熱タンクの中で加熱されかつ溶融される。この加熱温度は接着剤の溶融温度よりは高いが発泡剤の分解温度よりは低くなるようにされる。
- 10 溶融接着剤および固体発泡剤の混合物は次に歯車ポンプによつて加圧され、かつたとえば21.09キログラム/平方センチメートル(300ポンド/平方インチ)の圧力が加えられてホットメルト配与器に供給される。
- 11 溶融接着剤および固体発泡剤混合物は前記ポンプとホットメルト配与器出口との間においてさらに高い温度まで加熱され、この時該発泡剤は分解して、たとえば窒素の如き気体を放出し、この気体は前記圧力で液体接着剤を含む溶液の中に溶解し、該接着剤は次に前述

04

前記の如きはじき出しおよび泡の発生を除くことにより、できるだけ速く適当な補正手段を講ずべきである。

- 9 本発明の目的は不適当な溶融および分配法に起因して不注意又は事故により任意に隔離された大きな泡を発生させることなく、ホットメルト接着剤の全体にわたって規則正しく隔離された小さな空気またはガスポケットを計画的に発生させることである。

- 10 本発明はホットメルト接着剤の任意の用途に対して使用することができるが、特に包装およびボール箱詰作業に適している。従来のこの種の作業においては、圧縮力を加える場合に制限を受けるために、接着剤によつて大きな荷重を適当に給湿することは困難であつた。本発明によればこのような多くの用途において同じ、またはよりすぐれた発泡を行うために必要とされる接着剤の量を少なくとも50%削減させることができ、しかもそのために追加的な材料費を必要としない。その理

05

の如き態様で配与される。

従来のにおいてはしばしば熱可塑性接着剤の中に大きな泡が発生したが、このような大きな泡は接着剤を含む溶液の中には溶け込まず、したがって均一な発泡接着剤を形成することはできない。このような大きな泡はむしろ接着剤内に任意に隔離された大きな空泡を形成するだけで、少量の発泡接着剤が独立した滴の形で存在するようになる。これに反し本発明の接着剤の場合は連続的押出しの全体にわたって規則正しく隔離された小さな気泡を発生させる。一般的に言つて従来のように接着剤の中に大きな気泡が発生するのは液体タンクが接着剤の乾燥した状態で作動したか、ポンプにキャビテーションを発生せしめたか、または接着剤の中に水が入り蒸気ポケットを発生させたかによる。このような状態が起これば、接着剤は機械のノズルからはじき出され、基質の上に接着材料を不均一に沈着するようになる。このような状態が起こった時は、

06

由は泡を形成するために使用するガスまたは空気はほとんど使用を要しないからである。

本発明の発泡接着剤を使用する場合には基質(単数または複数)との間に適当な結合部分を形成するに要する表面積に関して、発泡溶融接着剤の使用量を同じ種類の非発泡溶融接着剤より少ない使用量で済ませることができる。

本発明の有用性は使用接着剤の重量を減らし得ることから明らかであり、これは接着剤消費量の減少と、製造業者の費用の低減とを意味する。

本発明の他の利点は添付図面によつて次に説明する実施例により明らかとなる。

本発明は二つの基質の間のホットメルト熱可塑性接着剤発泡体を圧縮し、前記基質を接着させるようになつた新規な物(発泡体)に與する。本発明はなお発泡体を形成する方法、および前記方法を実施し、発泡体を形成するようになつた装置に関する。第1図は本発

07

明の方法にしたがつて形成されたホットメルト熱可塑性接着剤発泡体10を写真によつて示す。この発泡体10はホットメルト接着剤エスタポンドA-3接着剤、すなわちニューヨーク、ロチエスターのイーストマン化学会社製のポリエチレンを基質とする材料である。発泡体10全体には、密封された気泡11が規則正しく隔置されている。これら気泡は液体溶融接着剤内の空気を含んだ溶液から放出された空気の泡を捕捉することによつて形成される。前記気泡11は液体接着剤と空気との溶液を普通の高圧ホットメルト接着剤配与器12(第14図)から配与された後に形成される。第11図によつて明らかな如く気泡11は発泡体の全体にわたつて比較的均一に配置され、かつ実質的に同じ寸法を有している。図示の実施例においては気泡の直径は0.1-0.7ミリメートルの間にある。本発明の他の実施例においては好適なホットメルト発泡体接着剤はその全体にわたつて均一に隔

置された直径0.1ミリメートルの小さな気泡、または直径0.7ミリメートルまでの気泡を有するものとして形成される。発泡体内の気泡の寸法は、該発泡体が均質であり、かつ気泡が全体にわたつて規則正しく配分されている限りは臨界的ではない。もちろん前記気泡は、第10図に示される如く、発泡体が後で二つの基質の間で圧縮される時に、該気泡が破裂して圧縮された接着剤の全体にわたつて延びる大きな空所を形成するようになるほど大であつてはならない。

第1図は本発明の方法を実施するために使用される装置の好適な実施例を示す。全体的に言つて本装置は溶融タンク15、歯車ポンプ16、空気またはガス供給源17、フィルタ18および配与器12よりなつている。実際にはペレット、ブロックまたはスラグの形をなした固体熱可塑性接着剤がタンク15内に入れられ、該タンクの底壁内に設けられた加熱器19によつて溶融される。溶融した熱

可塑性接着剤は次に重力によつてポンプ16の吸込口20に連する。低圧ガス、たとえば大気圧よりわずかに圧力の高い空気が同時に空気源17からガス吸込管21を通してポンプ16の吸込口21aに供給される。熱可塑性接着剤および空気は前記吸込口20, 21aを通過つて歯車ポンプ16の内部に流入し、ここで1対の歯車36a, 37aの噛合歯がガスおよび溶融接着剤を完全に混合し(クリーム空気を混入してホイップクリームを形成すると同様に)、かつ圧力が加えられて液体接着剤-気体溶液10を形成するようになつている。この溶液は次にポンプの吐出口から導管22、フィルタ18、マニホールドブロック24の出口管23およびホース25を通過つて配与ガン12に流入する。歯車ポンプ16は気体および溶融接着剤混合物の圧力をほぼ21.09キログラム/平方センチメートル(300ポンド/平方インチ)まで上昇せしめ、この圧力はマニホールドブロック24の導

管23およびホース25を通過つて配与器12に至るまで維持される。溶融接着剤内に含まれる空気または気体は溶液内においてこの圧力に維持され、ガン12から配与されるまでこの状態に留る。

図示の実施例においては配与器としてのガン12は空気によつて作動されるピストン12Pを有し、該ピストンは流量制御弁26に設置されている。ガンの入口管27を通して空気圧力が供給されれば、ピストン12Pはばね28に逆つて上向きに押圧され、それによつて弁26が開き、溶融接着剤がほぼ21.09キログラム/平方センチメートル(300ポンド/平方インチ)の圧力でガンから流出するようになる。溶融接着剤-ガス溶液は薄い透明な液体として脱出し、直ちに小さなガス泡として膨脹する。この泡は最初は目に見える程度であり、かつ溶液ははじめノズル出口からほぼ12.7ミリメートル(1/2インチ)のところまでは発泡体の外観を呈し

ている。小さなガス泡は大きくなり、かつ溶融接着剤が凝固する時にこの中に捕捉され、それによつて第 11 図に示される如く気泡構造を有する発泡体を形成する。

加熱されたタンク 15、ポンプ 16 および配管 13 は厚板金属製のハウジング 30 内に収納されている。このハウジングは二つの区画、すなわち制御区画 31 およびタンク区画 32 に分割されている。前記二つの区画は熱絶縁隔壁 33 によつて分離され、該隔壁は制御区画 31 内に含まれている電気加熱をタンク 15 内に発生する熱から保護するようになっている。前記制御区画内には普通の温度制御用サーモスタットと、温度設定および測定ゲージとが設けられている。

前記タンク 15 は普通の頂部開放溶融ポットであり、該ポットは底壁 34、35 を有し、これら底壁はポンプ 16 の吸込口 20 の下に下向きに傾斜している。タンクの底壁には加熱器 18 が設けられ、該加熱器は固体可塑性

図

軸である。

本発明に使用される他の歯車ポンプ 16 は本願の譲受人に譲渡された米国特許第 3,964,645 号に記載されている。前記歯車ポンプは 1 対の噛合歯車を有し、該歯車の歯は流入する液体をポンプに吸込み、これを圧縮しポンプ吐出口から配与する複数の小さなピストンとして作動する。

第 2 図は本発明に使用されるポンプの第 1 変形例を示す。この変形例においてはポンプの空気吸込口 20、吸込管 21 および空気吸込口 21 は省略され、空気は溶融接着剤の上方に含まれる空気室からポンプの中に吸込まれる。この変形例においてはハブ 42、43 に接着された噛合羽根 41 は駆動軸 36 および遊動軸 37 に非回転的にキー止めされている。作動に際しては二つの軸 36、37 が回転すれば、羽根 41 は回転して歯車ポンプ 16 の吸込口 20 を払拭する。ポンプの吸込口 20 を払拭する時、払拭羽根は渦流空気

材料をその溶融温度よりわずかに高い温度まで加熱するようになっている。この温度は多くのホットメルト接着剤に対しては普通  $79.6 - 176.4^{\circ}\text{C}$  ( $175 - 350^{\circ}\text{F}$ ) である。

歯車ポンプ 16 は噛合する歯 (図示せず) を有する普通の単段歯車ポンプであり、前記歯は複数の小さなピストンとして作動し、ポンプに液体を吸込み、これを圧縮しかつポンプ吐出口からこれを給送する。このポンプは普通その吸込口に吸引力を発生せしめ、ポンプ内に液体を吸込むようになっている。図示の実施例においては空気または窒素の如きガス吸込管 21 を通してポンプ吸込管に供給され、前記吸込管の出口はポンプの吸込口 21 まで延びている。

ポンプ 16 の二つの噛合歯車 36、37 は 1 対の平行軸 36、37 に装架されている。一方の軸 36 は空気モーター 38 の如きモーターによつて駆動される。他の軸 37 は遊動

図

の形成を阻止し、かつポンプの中に十分な量の液体が存在しなくとも空気を吸込む。換言すれば、前記払拭羽根 41 は渦流空気を追い散らし、ポンプの歯車によつて形成された真空すなわち吸引力により液体がポンプ吸込口に吸込まれた空気と共に該吸込口に押入れられるようにする。

第 1 図または第 2 図に示された装置が作動する場合には、ベレット、ブロックまたはかたまりの形をなした固体熱可塑性接着剤がタンク 15 に入れられ、該材料はタンク内で溶融し、溶融材料のプールを形成する。このプールはタンクの下向きに傾斜する底壁 34、35 に沿つて下向きに流動し、歯車ポンプ 16 の吸込口 20 に達する。第 1 図に示された実施例の場合は、液体接着剤に対して不活性な空気、窒素または任意の気体が吸込管 21 を通し大気圧よりわずかに高い圧力、たとえば  $0.35$  キログラム/平方センチメートル ( $5$  ポンド/平方インチ) の圧力で、吸込

図

口 21 a に供給される。第 2 図に示された変  
形例の場合は、空気はタンク内の液体接着剤  
のプール上方に含まれた空気室から吸込口  
20 に吸込まれる。流入する気体および液体  
5 は同時に流入し、ポンプ 16 内において完全  
に混合され、かつ圧力を加えられ、ポンプ吐  
出口を通つて管 22 に移送される。この管  
22 中の液体-気体混合物は比較的高い圧  
力、たとえば 21.09 キログラム/平方セン  
チメートル (300 ポンド/平方インチ) 程  
10 度の圧力を有し、この圧力においてはガスは  
液体と共に溶液を形成することが認められて  
いる。この液体-ガス溶液は次にフィルム  
18、管 23 およびホース 25 を通つて配与  
15 ガン 12 に入る。ガンの弁 26 を開けば、液  
体-ガス溶液は透明な溶液として放出される。  
前記溶液はノズルから遠い所、たとえば好適  
な実施例においては径厚 12.7 ミリメートル  
( $\frac{1}{2}$  インチ) 離れたところを通る前に液体の  
20 小さな泡、すなわち気泡を形成し、該液体を

20

い「開放」時間によつて、発泡接着剤は非発  
泡状態で配与される同様な接着剤に比して相  
当長い時間にわたつて基質に対し閉鎖されか  
つ接着される。さらに第 9 図および第 10 図  
5 に示される如く、前記発泡「開放」接着剤は  
二つの基質 47、47A の間で圧縮され、ガ  
スの大部分が発泡体から分離され、かつ接着  
剤は大きな幅 (W)、すなわち非溶解ガス状  
態で同じノズルから配与され、次に前記二つ  
10 の基質 47、47A の間で同じ圧縮力を受け  
る同じ接着剤のビードの幅 (W') の径厚 2  
倍の幅に広がる。非発泡状態にある同じ接着  
剤に比して発泡接着剤がこのような追加的圧  
縮性を有していることは、たとえば包装およ  
びボール箱結めを行う場合には特に好適であ  
15 る。すなわちこの場合は厚紙または段ボール  
箱の垂片だけが接着されるから、基質に対  
して限られた大きさの圧力だけを加えれば良い。  
このような多くの用途においては 0.28 キロ  
20 グラム/平方センチメートル (4 ポンド/平

20

白色の発泡体に変換する。この状態は第 5 図  
に示される通りで、この図においては透明液  
体 45 の界面 44 および白い泡 46 は、基質  
47 に適用される接着剤流れの制御点の上方  
に位置決めされているものとして示されてい  
る。前記流れがノズルからさらに遠ざかれば気  
泡すなわち泡はその数および寸法を連続的に  
増加させる。発泡接着剤 46 のビードが基質  
47 の上に沈着した後においても、相当長時  
間にわたつて、たとえば基質と接着後 1 分間  
にわたつて、その幅および高さが連続的に増  
加する。この増加の過程は第 7 図および第 8  
図に示されている。

本発明にしたがつて形成される発泡接着剤  
の重要な特色の一つは、液体内に空気または  
気体の気泡を含んでいないことの他は、同じ  
状態で配与される同様な接着剤のビード 48  
(第 4 図) に比して、相当長い時間にわたり  
その熱と、その「開放」時間 (接着性を保持  
する時間) とを維持することである。この長

20

方インチ) の圧力で 2.3 ミリメートル (0.009  
インチ) の厚さまで圧縮し得ること。発泡接着  
剤の大なる圧縮性に起因して、二つの基質を  
結合しようとする場合、非発泡状態にある接  
着剤の径厚半分の量の接着剤を使用して同様  
なまたはよりすぐれた結合を行うことができ  
る。

第 3 図は本発明のさらに別の変形例を示す。  
この変形例においては溶融したホットメルト  
接着剤 50 はタンク 51 から二段歯車ポンプ  
54 の吸込口 53 に供給される。第 1 図に示  
された実施例の場合と同様に、圧力の比較的  
低いたとえば 0.35 キログラム/平方センチ  
メートル (5 ポンド/平方インチ) 程度の空  
気または気体は、溶融接着剤と共にポンプ  
54 の吸込口 53 に供給される。この歯車ポ  
ンプの第 1 段においてはガスおよび溶融接着  
剤が混合され、かつ管 56 を通して歯車ポン  
プ 54 の第 2 段 58 の吸込口 57 に供給され  
る。この第 2 段は第 1 段より大きな容積を有

20

している。第2段から流出する液体接着剤および空気またはガスの溶液は図示しない吐出口から管を通してマニホールドブロック55に供給される。このマニホールドブロックは1対の管61、62を受入れるように穿孔され、管の一つ61は他の管62の中に入っている。内方管61は液体接着剤-空気溶液を循環配与ガンのマニホールドブロック65に通し得るようになっている。ガンマニホールドブロック65は流体流動管66を有し、この管を通して液体接着剤が配与器71の出口弁70に供給される。前記ブロックはなお流体流動通路73を有し、液体接着剤-ガス溶液はこの通路、外方導管62、マニホールドブロック55およびホース75を通つてポンプ54の吸込口に復帰することができる。この要形例の再循環性は二つの働きを有している。すなわち大量の空気またはガスを溶液内に溶解させ、かつ非循環装置の場合よりも均一な溶液を装置全体にわたつて供給することができる。

(3)

から出た溶液は次に導管60、61、66を通して配与ガン71の排出弁70に供給される。ガンの空気モーター82が作動すれば、弁70が開き、接着剤-気体溶液がノズル80から配与されるようになる。ノズルから放出しかつ大気圧を受けてからわずかに後で、液体-気体溶液内に含まれた気体は該溶液から放出されかつ接着剤の中に小さな泡すなわち閉鎖された気泡を形成する。この時点において接着剤は気泡体となり、気泡の寸法が大きくなるに連れて第7図および第8図に示される如く連続的にその幅および高さが増加する。この接着剤が凝固した時に前記気泡体の直径が0.1-0.7ミリメートルの範囲内にあることが分かつた。

第3図の装置を使用する場合には、導管61を通る接着剤-気体溶液のある部分がマニホールドブロック65の通路73および導管62、74、75を通してポンプの吸込口53に復帰せしめられる。ここで復帰した溶

第1図および第2図に示された装置の場合と同様に、第3図に示された装置もタンク51に入れられた固体熱可塑性接着剤から気泡体を形成することができる。タンク51において固体熱可塑性材料は該タンクの底部に設けられた電気抵抗加熱器81により加熱される。このタンクから出た液体接着剤50は導管52を通り、2段歯車ポンプ54の吸込口53に至る。同時にガス、たとえば空気、二酸化炭素または窒素は経路0.35キログラム/平方センチ(5ポンド/平方インチ)またはそれ以下の圧力で同じ吸込口53に供給される。歯車ポンプの吸込側に発生した吸引力は空気または気体および液体を歯車ポンプの第1段に吸込み、ここで空気および接着剤が完全に混合される。この混合物は次に導管56を通して歯車ポンプの第2段58に供給される。第2段の中で液体接着剤-ガス混合物は十分な圧力を受け、気体が混合物の中に溶解し得るようになる。歯車ポンプの第2段

(4)

液はタンク51から出た高圧の液体接着剤と混合せしめられる。ガンのマニホールド65、導管74を通るこの接着剤の連続流体流動によつて、ガン内の液体接着剤-気体溶液が常に十分なガス含有量を有し、該溶液がガンのノズルから発生した時に気泡体を形成すると共に、液体接着剤とともに前記溶液から気体を発生させる。ほど差質が長くホース61内に脱落しないようにする。

明細書および特許請求の範囲内において使用される「溶液」なる用語は高い圧力でガンに供給される液体接着剤-気体分散物を意味するもので、この分散物は、大気圧でガンから配与された前に冷却しかつ非熱接着剤を形成する。出願人の見解によれば、この混合物は溶解した気体の分子が液体接着剤の分子の中に分散した真の溶液である。しかしながら明細書および特許請求の範囲内に使用されたこの用語は広い意味の溶液、すなわち溶解した気体の分子が実際に溶解の分子の中に分散

(52)

(54)

しているか否とにかかわらず、気体が溶融液体接着剤と均一に混合されている溶液を意味し、かつ包含するものである。

本発明の主たる利点は、発泡ホットメルト接着剤を高価な気体を使用することなく、または高価な機械を使用することなく安価に形成し得ることである。発泡体の形成に使用される気体は普通自由に入手し得る空気または比較的安価な窒素の何れかである。しかしながら本発明においては液体接着剤に対して不活性な他の気体も同様に使用することができ

る。

発泡剤を使用して本発明を実施する場合に  
は、100重量部分の固体ホットメルト熱可  
塑性接着剤および1重量部分の粉末発泡剤の  
混合物をタンク15に入れ、該タンクの底壁  
に設けられた加熱器19によつて前記固体ホ  
ットメルト接着剤を溶融する。前記接着剤お  
よび発泡剤は、該発泡剤が接着剤の溶融温度  
において分解したりガスを発生することがな

(94)

いように選択される。溶融した熱可塑性接着  
剤および固体粉末発泡剤の混合物は、次に重  
力によつてポンプ16の吸込口20に流動す  
る。この混合物は吸込口20を通過して歯車  
ポンプ16の内部に達し、ここで1対の歯車(図  
示せず)の噛合處が前記混合物を高い圧力、  
たとえば21.09キログラム/平方センチメ  
ートル(300ポンド/平方インチ)まで加  
圧し、この圧力でポンプ吐出口から導管22、  
フィルタ18を通してマニホールドブロック  
24の出口導管23に給送され、さらに加熱  
された管25を通して配与器12に送給され  
る。前記管25は普通の加熱されたホースま  
たは導管である。同様に配与器12は普通の  
加熱されたガンすなわち内部にサーモスタツ  
トによつて制御される電気抵抗加熱器を備え  
た配与器である。導管およびガンのための前  
記加熱器は、溶融接着剤-発泡剤混合物を接  
着剤適用温度まで加熱すべく作用する。この  
温度は発泡剤の分解温度より高く、ポンプ吐

(95)

出口と配与器出口との間で分解し、溶融接着  
剤の中にガス、たとえば窒素ガスを放出する  
ようになっている。ポンプ16によつて維持  
される圧力、たとえば21.09キログラム/  
平方センチメートル(300ポンド/平方イ  
ンチ)においては、発泡剤から放出された気  
体は溶融接着剤の中に溶解せられ、かつガ  
ン12によつて配与されるまでこの溶液の中  
に維持される。次に溶融接着剤-気体溶液は  
薄い透明な液体として流出し、前述の如く発  
泡する。

本発明の好適な実施例においては、ニュー  
ヨークにあるイーストマン化学会社製のイ  
ーストポンドA-3がホットメルト接着剤とし  
て使用される。固形ペレットの形をなしたこ  
の接着剤100重量部分をユニロイヤル会社  
化学部製の「セロゲンA2」1重量部分に混合  
した。「イーストポンドA-3」の溶融温度  
は82.2-121.1度C(180-200度  
F)であり、かつ適用温度はほぼ187.7度C

(96)

(370度F)である。「セロゲンA2」は  
180.0-265.5度C(355-410度  
F)で分解し、かつ窒素ガスを放出する。前  
記二つの材料、すなわち粉末「セロゲンA2」  
およびペレット状「イーストポンドA-3」  
は固体状態にある間に前述の比で混合される。  
この混合された固体材料はタンク15に入れ  
られ、ここでほぼ121.1度C(250度F)  
まで加熱される。この温度においてタンク  
15内のホットメルト熱可塑性接着剤材料は  
溶融し、かつ溶融接着剤および固体発泡剤の  
プールを形成する。このプールはタンクの下  
向き傾斜底壁34、35に沿つて下向きに流  
動し、歯車ポンプ16の吸込口20に達する。  
導管22内における溶融接着剤-固体発泡剤  
混合物は比較的高い圧力、たとえば21.09  
キログラム/平方センチメートル(300ポ  
ンド/平方インチ)程度の圧力を有し、この  
圧力は接着剤が配与器のノズルから配与され  
るまで維持される。導管22から出た溶融接

(97)

溶剤-発泡剤混合物はフィルタ18および導管23を通つて加熱ホース25に流入し、次に配与ガン12に送ずる。ホース25を過る間に混合物はさらに190.5度C(375度F)なる接着剤適用温度まで加熱される。混合物が180度C(356度F)に達すれば、発泡剤の分解がはじまり、かつ該混合物から窒素ガスが放出される。導管25内の混合物温度においては窒素は溶融接着剤と共に溶液を形成している。この溶融接着剤-窒素ガス溶液はガン12から配与されるまで溶液の状態に止まる。

本発明を実施するために使用される装置は安価であり、かつその大部分はホットメルト接着剤を溶融しかつ配与するために使用される普通の装置である。したがつて本発明を実施するために追加的に必要とされる設備費は僅少である。

本発明の主たる利点は生成される接着剤製品にある。本発明によつて形成される接着剤

発泡体の密度は非発泡状態にある同じ接着剤の密度のほぼ半分である。本発明の接着剤は非発泡状態にある同じ接着剤よりも大きな表面境界面積を有している。本接着剤はなお非発泡状態で適用される同じ接着剤に比して長い「開放」時間を有している。このような特色によつて接着面の結合強さを犠牲にすることなく、多くの用途に対する接着剤の費用を少なくとも半分にすることができる。

本発明の他の利点は発泡接着剤のチキソトロピー性に起因するものである。非発泡接着剤は垂直面に使用した場合には滴の形でこの垂直面に沿つて流れる傾向を有している。垂直面に沿つて下向きに流れる間に非発泡材料は頂部においては薄いフィルムを形成し、かつこのフィルムは流れの下方に向つてその厚さを増す。材料の厚さが異なれば開放時間も異なり、これはしばしば品質の異なる結合部分を発生させる。これに反し発泡接着剤はそのチキソトロピー性が大なることにより、垂

図

例

直面に沿つて流れ落ちる傾向が少なく、したがつて該表面の上に均一な性質の結合部分を形成する。

明細書および特許請求の範囲内において「ホットメルト熱可塑性接着剤」なる用語を使用した。この用語は溶融状態において使用され、かつ冷却された凝固した時に結合部分を形成する溶液を意味するものである。

以上本発明のいくつかの実施例について説明したが本発明は特許請求の範囲を離れることなく種々の変形を行うことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によるホットメルト適用装置を、一部切除せる透視図である。第1A図は第1図に示された装置の配与ガン部分を、一部線図的に示した透視図である。第1B図は第1図に示された歯車ポンプの断面図である。第2図は第1図に示された装置の第1変形例の一部分を、一部線図的に示した透視図である。第3図は本発明による装置の第2変

形例を、一部切除した線図的透視図である。第4図は接着剤配与ノズルの透視図で、該ノズルから配与された非発泡接着剤ビードの形を示す。第5図は第4図と同様な図であるが、本発明によつて形成された発泡接着剤ビードの形を示す。第6図は第4図の線6-6に沿つて取られた断面図である。第7図は第5図の線7-7に沿つて取られた断面図である。第8図は第5図の線8-8に沿つて取られた断面図である。第9図はこれらの間において接着剤の非発泡ビードが圧縮される1対の性質の断面図である。第10図は第9図と同様な図であるが、第9図に示されたと同じ接着剤を発泡状態において同じ力で圧縮した場合の大きな圧縮度を示す。第11図は本発明によつて形成された接着剤発泡体の断面を20倍に拡大して示した写真である。

10は発泡体、11は気泡、12は配与器、13は配与装置、15はタンク、16は歯車ポンプ、19は加熱器、20は吸込口、21

40

41

は吸込管、24はマニホールドブロック、26  
 は制御弁、30はハウジング、34、35は  
 底壁、36、36a、37aは歯車、38は  
 空気モーター、41は羽根、45は液体、  
 48は泡、47、47Aは蒸気、48はビー  
 ド、50は炭着剤、51はタンク、53は吸  
 込口、54は歯車ポンプ、55はマニホールド  
 ブロック、56は管、70は出口弁、73は  
 復帰通路、80はノズル、81は加熱器、82  
 は空気モーターである。

